

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-287920

(43)Date of publication of application : 10.10.2003

(51)Int.Cl.

G03G 9/08

G03G 5/08

G03G 21/10

(21)Application number : 2003-067047

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.08.1996

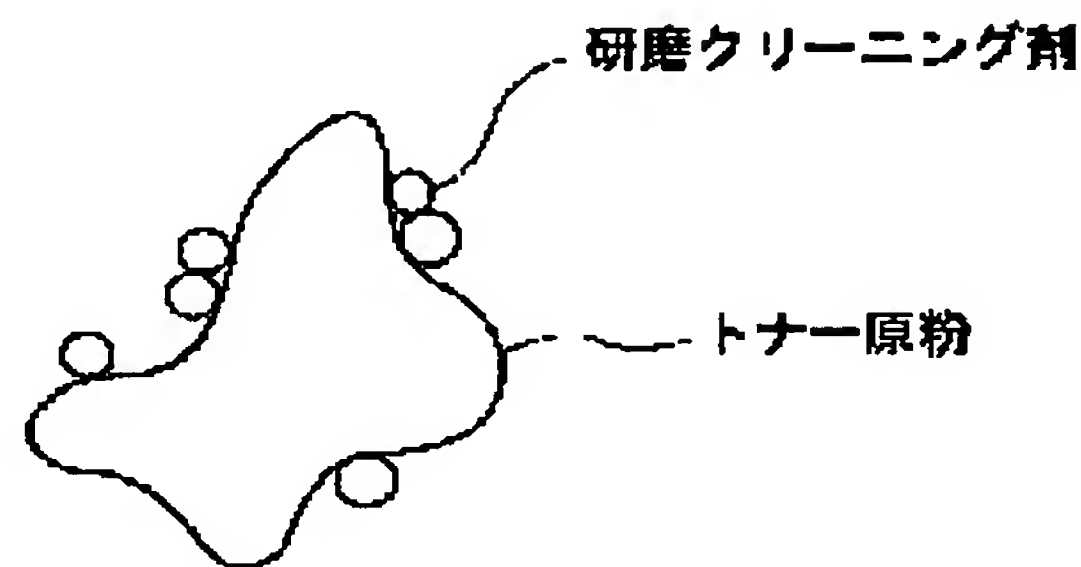
(72)Inventor : IKEDA YUKIO  
MIYAKE KAZUHIKO  
KAMIYAMA YUJI

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC SYSTEM USING NO DRUM HEATER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a sharp image without image flow under high temperature and high humidity conditions without using a drum heater in a copying machine or a printer mounting an a-Si drum.

SOLUTION: An electrostatic latent image developing toner prepared by externally adding a polish cleaning agent and silica fine particles to toner source powder having  $\leq 300$  shape factor SF1 (degree of roundness) and  $\leq 250$  shape factor SF2 (degree of ruggedness) is used in the electrophotographic system using an amorphous silicon photoreceptor. After the toner together with the polish cleaning agent particles are subjected to development, the toner is separated from the polish cleaning agent particles in the transfer process of the toner. No drum heater is used in the system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.05.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-12192

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 29.06.2005

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] As opposed to the toner original powder whose shape factor SF 1 (degree of roundness) is 300 or less and whose SF2 (concavo-convex degree) is 250 or less in the electrophotography system using an amorphous silicon photo conductor In the imprint process of the toner after developing both the toner concerned and a polish cleaning agent particle using the toner for electrostatic latent-image development which carried out externally adding of a polish cleaning agent and the silica impalpable powder The electrophotography system which does not use the drum heater characterized by not using a drum heater while making a toner and a polish cleaning agent particle separate.

[Claim 2] The electrophotography system which does not use the drum heater according to claim 1 which a volume resistivity (volume resistivity) is in the range of  $1 \times 10^2$  to  $1 \times 10^{10}$  (ohm-cm), and average grain size is in the range of 0.1-3.0 (micrometer) about the above-mentioned polish cleaning agent, and is characterized by the addition to a toner being 0.3 - 5 % of the weight.

[Claim 3] The electrophotography system which does not use the drum heater according to claim 1 or 2 characterized by primary particle diameter being a hydrophobic silica below 100 (nm) about the above-mentioned silica impalpable powder.

[Claim 4] The electrophotography system which does not use the drum heater of a publication for any 1 term of claims 1-3 characterized by the addition to a toner being 0.3 - 2 % of the weight about the above-mentioned silica impalpable powder.

[Claim 5] The electrophotography system which does not use the drum heater of a publication for any 1 term of claims 1-4 characterized by being used about the above-mentioned silica impalpable powder by one-kind independence or two or more sorts of concomitant use.

[Claim 6] When the element ratio of the surface layer (outermost surface) is expressed as the following empirical formula (I) about the above-mentioned amorphous photo conductor, X is  $0.95 \leq X < 1$ , and the Vickers hardness of the outermost surface is 300 or less again. The electrophotography system which does not use the drum heater of a publication for any 1 term of claims 1-5 characterized by being the electrophotography photo conductor with which the degree of hardness of the side which touches the photoconduction layer of a surface layer is large with a photo conductor, and a degree of hardness becomes small gradually toward a free-surface side.

[Formula 1]

$a - S \mid 1 - x C_x : H \quad \dots (I)$

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It relates to the electrophotography system which does not use a drum heater while the toner suitable for the system which used especially the amorphous silicon photo conductor about the electrophotography system which does not use a drum heater while using the toner in the one component system or binary system development material used for the copying machine, FAX, and the printer of an electrophotography method is used for this invention.

[0002]

[Description of the Prior Art] Current, and the copying machine and laser beam printer which are sold form an electrostatic latent image in a photo conductor in electrification and an exposure process, and the electrophotography method which obtains a printing image through a formation of visible image and according [ in / further / an imprint process ] toner image on photo conductor to imprint, after that, heat, pressure, etc. to paper fixing process is widely adopted in the latent image of a photo conductor in the development process.

[0003] This electrophotography system is made to deteriorate gradually on a photo conductor front face in repeat use by various causes, such as corona exposure in an electrification process, and toner filming in a development process. Since surface hardness was not extremely high, the front face polluted by the various rubbing power in a copy process was shaved off, and the selenium system photo conductor or the organic photo conductor which are used conventionally did not appear as a problem about original printing actuation. However, as above-mentioned, since surface hardness is not high, it is lacking in endurance, and handling also needs to pay many attentions and that of this kind of photo conductor is troublesome. Consequently, use of an amorphous silicon photo conductor has come to be desired strongly. Unlike a conventional selenium system photo conductor and a conventional organic photo conductor, it has high photosensitivity pollution-free, Vickers hardness has further 1500-2000, and the property that was excellent in many to endurance, handling nature, etc., such as being very hard, the amorphous silicon (following a-Si) photo conductor was considered to be an ideal photo conductor ingredient, and utilization has spread. On the other hand, it turns out that surface degradation of adhesion of the ion matter which an a-Si photo conductor also generates [ in / repeatedly / use ] by adsorption of the moisture by oxidation of a surface layer and corona discharge etc. is observed, and it appears in a printing image as the so-called image flow development from which a clear image is not obtained as a result. Since the degree of hardness of the surface layer in which it once deteriorated in the case of the a-Si photo conductor is high, it cannot be ground and cleaned with the rubbing power in a continuation print. Therefore, for this cure, the heater was built into the interior of a photo conductor, the skin temperature of a photo conductor was heated at 40-50 degrees C, and generating of a trouble has been prevented. As an attempt which loses a heater, although there was a proposal about the structure of an a-Si photo conductor surface layer (patent reference 1-3), it has not resulted in utilization.

[0004]

[Patent reference 1] JP,62-168161,A (claim)

[Patent reference 2] JP,62-272275,A (claim)

[Patent reference 3] JP,63-186252,A (claim)

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Even when an amorphous silicon drum is used, this invention grinds the drum front face which deteriorated moderately, and even if a drum heater is not used for it, it aims at offering the technique in which an always clear image is obtained. When the drum heater was used in the miniaturization of a copying machine and a printer, and personal-izing, there was a problem that this system will become complicated. Moreover, the problem that it was long, therefore power consumption required also had time amount (warm uptime) after the temperature up of a heater takes fixed time amount and switching on a

power source until it prints. Moreover, if a photo conductor was heated, since the temperature up of the Tg temperature (glass transition temperature) of a toner would be carried out to near, the problem that a toner will fix was also shown in the photo conductor front face. As the above-mentioned purpose, this invention is made in order to solve these troubles.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The electrophotography system using the amorphous silicon photo conductor of this invention The toner for electrostatic latent-image development which carried out externally adding of a polish cleaning agent and the silica powder to the toner original powder whose shape factor SF 1 (degree of roundness) is 300 or less, and whose SF2 (concavo-convex degree) is 250 or less is used. The toner concerned, After developing both polish cleaning agent particles, while making a toner and a polish cleaning agent particle separate in the imprint process of a toner Even when an amorphous silicon photo conductor was used by not using a drum heater, the photo conductor front face which deteriorated could be ground and cleaned moderately, and it found out that the image formation always stabilized also in the condition without a drum heater became possible. In order to grind and clean a photo conductor efficiently, after the polish cleaning agent particle added by the toner is developed with a toner, it is necessary to make it dissociate with a toner in an imprint process. That is, imprint material transfers only to a toner and how a polish cleaning agent makes an abrasive material exist in the part by higher concentration in the system by which the surroundings lump cleaning-blade section, a rubbing roller, etc. exist in an abandonment toner side participates in polish / cleaning nature on the front face of a drum greatly.

[0007] In addition to the factor of the resistance of an abrasive material, and average grain size, in the imprint process, it turned out that the configuration of toner original powder is concerned greatly as a means into which a toner and a polish cleaning agent are made to divide. When a toner configuration is an indeterminate form, even if it sets the physical properties of a polish cleaning agent as a predetermined value, it is hard coming for a polish cleaning agent to be unevenly distributed in the impression of toner original powder etc., and to be secured, and to dissociate from a toner at the time of an imprint like drawing 1 . On the other hand, if that to which conglobation progressed to some extent is used for toner original powder, like drawing 2 , a polish cleaning agent will be distributed to homogeneity on a toner original powder front face, and, as a result, separation from the toner original powder in an imprint process will be performed easily.

[0008] This time, roux ZEKKUSU shape-analysis equipment was used for the shape analysis of a toner, SF1 (roundness degree) and SF2 (concavo-convex degree) were measured, and relation with the imprint nature of the polish cleaning agent at that time was investigated. It turned out that SF1 is 300 or less, and the polish cleaning agent concentration by the side of an abandonment toner becomes high when SF-2 use the toner original powder in which 250 or less value was shown, and polish and cleaning on the front face of a drum are performed efficiently. Here, SF1 which shows the degree of roundness is computed by carrying out it like following several 1, and explains this with reference to drawing 3 .

[0009]

[Equation 1]

$$S F 1 = \frac{M L^2}{A} \times \frac{\pi}{4}$$

(A : Diameter of area ML:maximum length)

[0010] Moreover, SF2 which shows a concavo-convex degree is computed by carrying out it like following several 2, and explains this with reference to drawing 4 .

[0011]

[Equation 2]

$$S F 2 = \frac{P M^2}{A} \times \frac{1}{4 \pi}$$

(A : Area PM: Periphery in the cross-section condition of taking maximum length)

[0012] As a reason which limits resistance of a polish cleaning agent to 1x10<sup>2</sup> to 1x10<sup>10</sup> (ohm-cm), when resistance of non-imprinting material exceeds 1x10<sup>10</sup> ohm-cm in an imprint process, generally it is known that imprint effectiveness will fall quickly. Moreover, although resistance is based also on an addition by less than 1x10<sup>2</sup> ohm-cm, the electrification nature of a toner is reduced and sufficient development nature is not obtained. As such an abrasive material, there are silicon carbide (SiC), a MAGUNE night (Fe 3O4), titanium oxide (TiO2), tin oxide (SnO2), inorganic fine particles that performed surface electric conduction processing.

[0013] Moreover, in using it for the electrophotography system which does not use a drum heater at the toner



for electrostatic latent-image development, it is desirable about silica impalpable powder that primary particle diameter is a hydrophobic silica below 100 (nm), it is desirable that the addition to a toner is 0.3 – 2 % of the weight, and it is still more desirable to be used by one-kind independence or two or more sorts of concomitant use.

[0014]

[Embodiment of the Invention] When the element ratio of the surface layer (outermost surface) of an amorphous silicon photo conductor is especially expressed as the following empirical formula (I), X is  $0.95 \leq X < 1$ , and the Vickers hardness of the outermost surface is 300 or less. By combining with the photo conductor characterized by the degree of hardness of the side which touches the photoconduction layer of a surface layer being large, and a degree of hardness becoming small gradually toward a free-surface side The outstanding quality of printed character which image flow does not produce at all in the printing test in a high-humidity environment in the condition without a drum heater can be held maintaining the endurance which is the advantage of an amorphous silicon photo conductor.

[0015]

[Formula 2]

$a-Si_{1-x}C_x : H \quad \dots (I)$

[0016]

[Example] Although the following this inventions are explained to a detail, this invention is not limited to these examples.

[0017] [Example 1] styrene / acrylic resin 100 weight sections Nigrosine color Three weight sections polypropylene wax Five weight sections carbon black Melting kneading of the mixture which consists of the 8 weight sections above-mentioned presentation was carried out with the biaxial extruder. After cooling and carrying out coarse grinding of this, inside grinding and pulverizing were performed using the mechanical grinder, and the toner which has the shape factor of SF1:275 and SF2:210 with the average grain size of 7 microns was obtained. this toner — hydrophobic silica 0.5% and a volume resistivity (volume resistivity)  $1.9 \times 10^3$  (ohm-cm) — conductivity with a mean particle diameter of 0.35 microns — TiO<sub>2</sub> was added 2% and it mixed with the Henschel mixer. thus, the toner 5 obtained section — the carrier of the 95 sections — mixing — 2 component developer — producing — the KYOCERA make — image evaluation was performed using a-Si photo conductor loading printer FS-1550. Usually, after performing the print of 50,000 sheets in an environment, it was left by the environment of 32.5 degree-C-80%RH for 10 hours, and when the image sample was taken and the existence of image flow was checked, image flow development was not seen at all. When the drum front face was observed, surface abnormalities, such as a crack, were not observed.

[0018] [Example 2] styrene / acrylic resin 100 weight sections magnetite 60 weight sections Nigrosine color Three weight sections polypropylene wax From the mixture which consists of a presentation of 5 weight sections above, the toner with a mean particle diameter of 7 micrometers was produced by the same approach as an example 1. The shape factor was set to SF1:255 and SF2:230. Abnormalities were not accepted, when the externally adding process same into this toner original powder as an example 1 was performed, it was left in the environment of 32.5 degree-C-80%RH for 10 hours and image evaluation was performed in the 1 component development process of having converted a-Si drum loading printer FS-1550, after usually printing 50,000 sheets in an environment. Moreover, defects, such as a crack, were not observed when the drum front face was observed.

[0019] After carrying out melting kneading of the mixture which consists of the same presentation as the [example 1 of comparison] example 2 with a biaxial extruder, this was cooled, it pulverized with the jet mill through coarse grinding and inside grinding, and the toner with a mean particle diameter of 7 micrometers was obtained. The shape factors of this toner were SF1:330 and SF2:265. When the same externally adding process as examples 1 and 2 was performed and the same experiment was conducted, abnormalities were regarded also as the image and the drum front face. The experimental result of the above-mentioned example and example of a comparison is summarized in Table 1.

[0020]

[Table 1]

	研磨剤の種類 と添加量 (%)	トナー原粉の 形状係数	廃棄トナー中の TiO <sub>2</sub> 含有 (%)	像流れ レベル
実施例 1	TiO <sub>2</sub> 2%	SF-1:275 SF-2:210	13.1	○
実施例 2	TiO <sub>2</sub> 2%	SF-1:255 SF-2:230	12.9	○
比較例 1	TiO <sub>2</sub> 2%	SF-1:330 SF-2:265	5.8	×

研磨剤の体積抵抗 1. 9 × 1 0<sup>3</sup> (Ω・cm)  
研磨剤の平均粒径 0. 3 5 (μm)

[0021]  
[Effect of the Invention] Even if it does not use a drum heater in the copying machine and printer which carried the a-Si drum by using the toner of this invention, the clear image which does not have image flow under high-humidity/temperature can be obtained.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the adhesion condition of the polish cleaning agent to toner original powder.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the adhesion condition of the polish cleaning agent to toner original powder.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing SF1.

[Drawing 4] It is the explanatory view showing SF2.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

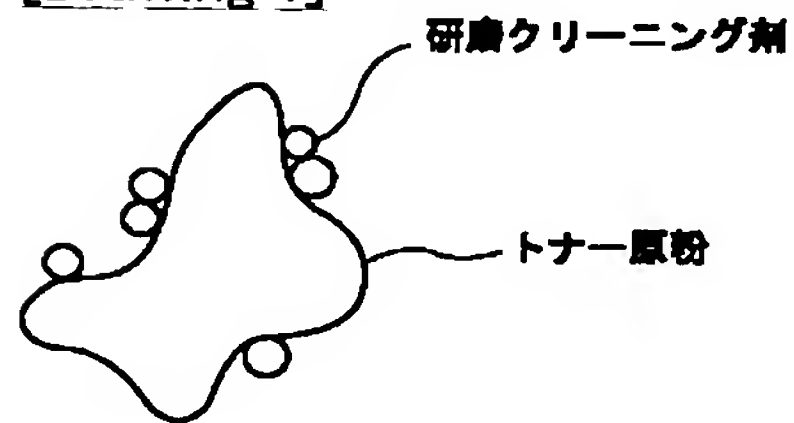
3.In the drawings, any words are not translated.

---

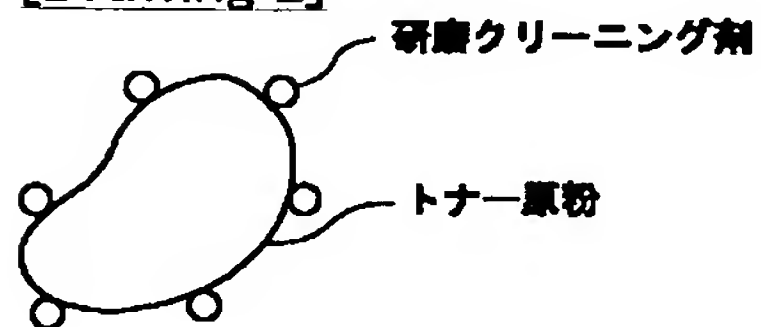
DRAWINGS

---

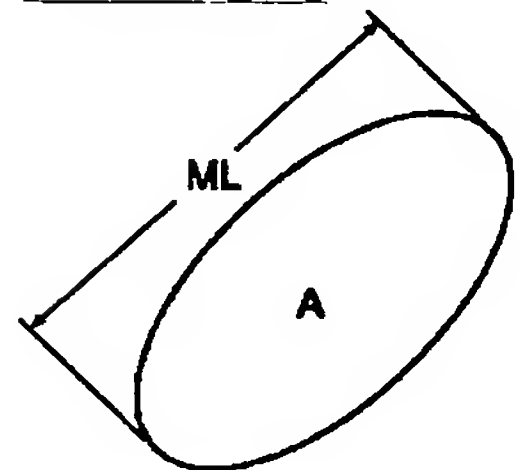
[Drawing 1]



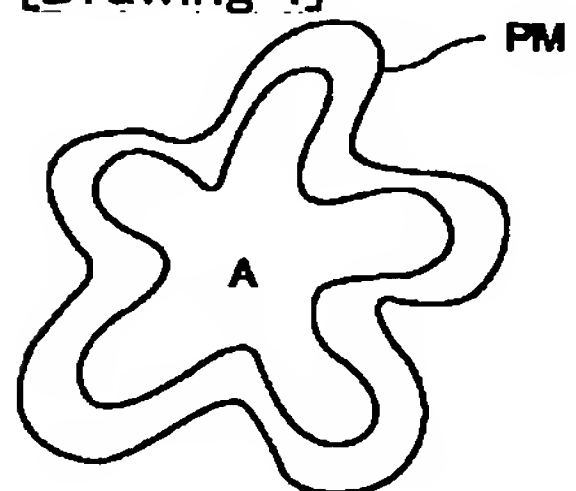
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



---

[Translation done.]

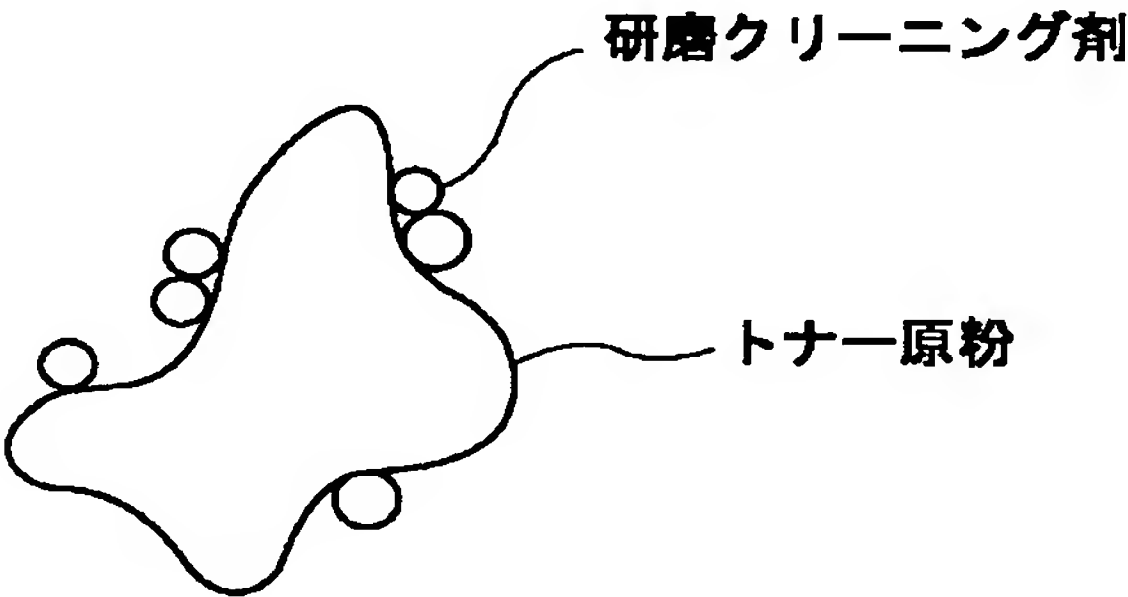


(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 3 G 9/08	3 7 4	G 0 3 G 9/08	2 H 0 0 5
	3 7 5		2 H 0 6 8
5/08		5/08	2 H 1 3 4
	3 0 3		3 0 3
21/10		21/00	3 1 0
審査請求 有 請求項の数6 O L (全 5 頁)			

(21)出願番号	特願2003-67047(P2003-67047)	(71)出願人	000006633
(62)分割の表示	特願平8-249256の分割		京セラ株式会社
(22)出願日	平成8年8月30日(1996.8.30)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
		(72)発明者	池田 幸生
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(72)発明者	三宅 一彦
			京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
			京セラ株式会社内
		(74)代理人	100106404
			弁理士 江森 健二 (外1名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 ドラムヒーターを使用しない電子写真システム

(57)【要約】  
【課題】 a-Siドラムを搭載した複写機・プリンターにおいてドラムヒーターを使用しなくても、高温高湿条件下で画像流れのない鮮明な画像を得る。  
【解決手段】 アモルファスシリコン感光体を用いた電子写真システムにおいて、形状係数SF1（丸さの度合い）が300以下、かつSF2（凹凸の度合い）が250以下であるトナー原粉に対して、研磨クリーニング剤及びシリカ微粉末を外添した静電潜像現像用トナーを用い、当該トナーと、研磨クリーニング剤粒子とを共に現像した後、トナーの転写工程において、トナーと、研磨クリーニング剤粒子とを分離させるとともに、ドラムヒーターを使用しないことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アモルファスシリコン感光体を用いた電子写真システムにおいて、形状係数SF1（丸さの度合い）が300以下、かつSF2（凹凸の度合い）が250以下であるトナー原粉に対して、研磨クリーニング剤及びシリカ微粉末を外添した静電潜像現像用トナーを用い、当該トナーと、研磨クリーニング剤粒子とを共に現像した後、トナーの転写工程において、トナーと、研磨クリーニング剤粒子とを分離させるとともに、ドラムヒーターを使用しないことを特徴とするドラムヒーターを使用しない電子写真システム。

【請求項2】 上記研磨クリーニング剤について、体積抵抗（体積固有抵抗）が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^{10}$ （ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）の範囲にあり、平均粒度が0.1～3.0（ $\mu\text{m}$ ）の範囲にあり、かつトナーに対する添加量が0.3～5重量%であることを特徴とする請求項1記載のドラムヒーターを使用しない電子写真システム。

【請求項3】 上記シリカ微粉末について、1次粒子径が100（nm）以下の疎水性シリカであることを特徴とする請求項1または2記載のドラムヒーターを使用しない電子写真システム。

【請求項4】 上記シリカ微粉末について、トナーに対する添加量が0.3～2重量%であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のドラムヒーターを使用しない電子写真システム。

【請求項5】 上記シリカ微粉末について、1種類単独、または2種以上の併用で使用されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のドラムヒーターを使用しない電子写真システム。

【請求項6】 上記アモルファス感光体について、その表面層（最表面）の元素比率が下記組成式（I）として表された場合、Xが $0.95 \leq X < 1$ であって又、最表面のビッカース硬度が300以下であり、表面層の光導電層に接する側の硬度が大きく、自由表面側に向かって徐々に硬度が小さくなる電子写真感光体であることを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載のドラムヒーターを使用しない電子写真システム。

【化1】



【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式の複写機、FAX及びプリンターに使用する一成分系或いは二成分系現像材におけるトナーを用いるとともに、ドラムヒーターを使用しない電子写真システムに関するものであり、特にアモルファスシリコン感光体を使用したシステムに適したトナーを用いるとともに、ドラムヒーターを使用しない電子写真システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、販売されている複写機やレーザー

プリンターは、帯電、露光工程において感光体に静電潜像を形成し、現像工程において感光体の潜像を可視像化、更に転写工程において感光体上のトナー像を紙に転写、その後、熱、圧力等による定着工程を経て印刷画像を得る電子写真方式が広く採用されている。

【0003】この電子写真システムは、繰り返し使用において感光体表面が帯電工程におけるコロナ曝露や現像工程におけるトナーフィルミング等種々の原因により徐々に劣化させられる事になる。従来使用されているセレン系感光体や有機感光体は、表面硬度が極端に高くないため複写工程中の種々の摺擦力により汚染された表面が削り取られ、本来の印字操作に関して問題として現れることはなかった。しかしこの種の感光体は前述の通り表面硬度が高くないため、耐久性に乏しく、また、取り扱いも多く注意を払う必要があり面倒である。その結果、アモルファスシリコン感光体の使用が強く望まれるようになってきた。アモルファスシリコン（以下a-Si）感光体は、従来のセレン系感光体や有機感光体と異なり、無公害で、かつ高い光感度を有し、更にビッカース硬度が1500～2000と非常に硬い等、耐久性・取り扱い性等に対して多くの優れた特性を有しており、理想的な感光体材料と考えられ、実用化が広がっている。一方、a-Si感光体も繰り返し使用において、表面層の酸化による水分の吸着や、コロナ放電によって発生するイオン物質の付着等の表面劣化が観測されており、その結果印字画像において、鮮明な画像が得られない、いわゆる画像流れ現象として現れてくることがわかっている。a-Si感光体の場合はいったん劣化した表面層は、その硬度が高いため連続プリントでの摺擦力では研磨・クリーニングすることはできない。よってこの対策のため、感光体内部にヒーターを組み込み、感光体の表面温度を40～50℃に加熱し、トラブルの発生を防いできた。ヒーターを無くす試みとして、a-Si感光体表面層の構造についての提案があったが（特許文献1～3）、実用化には至っていない。

【0004】

【特許文献1】特開昭62-168161号公報（特許請求の範囲）

【特許文献2】特開昭62-272275号公報（特許請求の範囲）

【特許文献3】特開昭63-186252号公報（特許請求の範囲）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、アモルファスシリコンドラムを用いた場合でも、劣化したドラム表面を適度に研磨し、ドラムヒーターを使用しなくても常に鮮明な画像が得られる技術を提供することを目的としている。複写機・プリンターの小型化、パーソナル化の中でドラムヒーターを使用すると、該システムが複雑になってしまうという問題があった。又、ヒーターの昇温

には一定の時間を要し電源を入れてからプリントするまでの時間（ウォームアップタイム）が長く、そのため消費電力が要するという問題もあった。また、感光体を加熱すると、トナーのT<sub>g</sub>温度（ガラス転移温度）が近くまで昇温されるために、感光体表面にトナーが固着してしまうという問題もあった。前述の目的の通り、本発明はこれらの問題点を解決するためになされたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のアモルファスシリコン感光体を用いた電子写真システムは、形状係数SF1（丸さの度合い）が300以下、かつSF2（凹凸の度合い）が250以下であるトナー原粉に対し研磨クリーニング剤及びシリカ粉末を外添した静電潜像現像用トナーを用い、当該トナーと、研磨クリーニング剤粒子とを共に現像した後、トナーの転写工程において、トナーと、研磨クリーニング剤粒子とを分離させるとともに、ドラムヒーターを使用しないことにより、アモルファスシリコン感光体を使用した場合でも、劣化した感光体表面を適度に研磨・クリーニングする事ができ、ドラムヒーター無しの状態でも常に安定した画像形成が可能になることを見出した。感光体を効率よく研磨・クリーニングするためには、トナーに添加された研磨クリーニング剤粒子がトナーと共に現像された後、転写工程においてトナーと分離させる必要がある。つまり、トナーのみが転写材に転移され、研磨クリーニング剤は廃棄トナー側に回り込みクリーニングブレード部や、摺擦ローラー等が存在するシステムにおいてはその部分に、いかにより高い濃度で研磨剤を存在させるかという事がドラム表面の研磨・クリーニング性に大きく関与するのである。

【0007】転写工程において、トナーと研磨クリーニング剤を分離させる手段として研磨剤の抵抗値、平均粒度のファクターに加え、トナー原粉の形状が大きく関わっていることがわかった。トナー形状が不定形の場合、図1のようにトナー原粉のくぼみ等に研磨クリーニング剤が偏在し、確保され、研磨クリーニング剤の物性を所定の値に設定しても転写時にトナーから分離しづらくなる。これに対してトナー原粉にある程度球形化が進んだものを使用すると、図2のように研磨クリーニング剤はトナー原粉表面に均一に分散し、その結果転写工程でのトナー原粉からの分離が容易に行われるのである。

【0008】今回、トナーの形状分析にルーゼックス形状分析装置を使用し、SF1（丸さ度合い）とSF2（凹凸度合い）を測定し、その時の研磨クリーニング剤の転写性との関連を調査した。SF1が300以下でかつSF2が250以下の値を示したトナー原粉を使用したとき、廃棄トナー側の研磨クリーニング剤濃度が高くなり、ドラム表面の研磨・クリーニングが効率よく行われることがわかった。ここで、丸さの度合いを示すSF

1は、以下の数1のようにして算出され、これを図3を参照して説明する。

【0009】

【数1】

$$SF1 = \frac{ML^2}{A} \times \frac{\pi}{4}$$

（A：面積

ML：最大長径）

【0010】また、凹凸の度合いを示すSF2は、以下の数2のようにして算出され、これを図4を参照して説明する。

【0011】

【数2】

$$SF2 = \frac{PM^2}{A} \times \frac{1}{4\pi}$$

（A：面積

PM：最大長を取る断面状態における外周）

【0012】研磨クリーニング剤の抵抗を $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^{10}$ （ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）に限定する理由として、転写プロセスにおいて、非転写材の抵抗が $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ を超えた場合には、転写効率が急速に低下することが一般的に知られている。また、抵抗が $1 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満では、添加量にもよるが、トナーの帯電性を低下させ、十分な現像性が得られない。このような研磨剤として、炭化珪素（SiC）、マグネナイト（Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>）、酸化チタン（TiO<sub>2</sub>）、酸化スズ（SnO<sub>2</sub>）、表面導電処理を施した無機粉体などがある。

【0013】また、ドラムヒーターを使用しない電子写真システムに静電潜像現像用トナーに使用するにあたり、シリカ微粉末について、1次粒子径が100（nm）以下の疎水性シリカであることが好ましく、トナーに対する添加量が0.3～2重量%であることが好ましく、さらには、1種類単独、または2種以上の併用で使用されていることが好ましい。

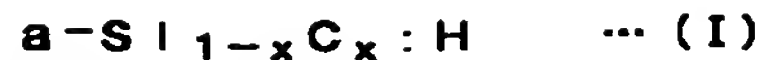
【0014】

【発明の実施の形態】特に、アモルファスシリコン感光体の表面層（最表面）の元素比率が下記組成式（1）として表された場合、Xが $0.95 \leq X < 1$ であって、又、最表面のピッカース硬度が300以下であって、表面層の光導電層に接する側の硬度が大きく、自由表面側に向かって徐々に硬度が小さくなることを特徴とする感光体と組み合わせることにより、アモルファスシリコン感光体の長所である耐久性を維持しながら、ドラムヒーター無し状態で、高湿環境での印字テストにおいても、画像流れの全く生じない、優れた印字品質を保持する事ができる。

【0015】

【化2】





【0016】

【実施例】以下の本発明を詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0017】[実施例1]

スチレン／アクリル樹脂 100重量部  
ニグロシン染料 3重量部  
ポリプロピレンワックス 5重量部  
カーボンブラック 8重量部

上記組成からなる混合物を2軸押し出し機にて熔融混練した。これを冷却し粗粉碎した後、機械式粉碎機を用いて中粉碎、微粉碎を行い、平均粒度7ミクロンでSF1：275、SF2：210の形状係数を持つトナーを得た。このトナーに疎水性シリカ0.5%と、体積抵抗（体積固有抵抗） $1.9 \times 10^3 (\Omega \cdot \text{cm})$ で平均粒径0.35ミクロンの導電性TiO<sub>2</sub>を2%添加し、ヘンシェルミキサーで混合した。このようにして得られたトナー5部を95部のキャリアと混合し、2成分現像剤を作製し京セラ製a-Si感光体搭載プリンターFS-1550を用いて画像評価を行なった。通常環境にて5万枚のプリントを行った後、32.5℃-80%RHの環境に10時間放置し、画像サンプルを取り画像流れの有無を確認したところ全く画像流れ現象は見られなかった。ドラム表面を観察したところ、キズ等の表面異常は観測されなかった。

\*【0018】[実施例2]

スチレン／アクリル樹脂 100重量部  
マグネタイト 60重量部  
ニグロシン染料 3重量部  
ポリプロピレンワックス 5重量部

上記の組成からなる混合物から、実施例1と同様の方法によって平均粒径7μmのトナーを作製した。形状係数はSF1：255、SF2：230となった。このトナー原粉に実施例1と同じ外添処理を行い、a-Siドラム搭載プリンターFS-1550を改造した一成分現像プロセスで、通常環境にて5万枚プリントした後32.5℃-80%RHの環境にて10時間放置し画像評価を行ったところ、特に異常は認められなかった。またドラム表面を観察したところ、キズなどの欠陥は観測されなかった。

【0019】[比較例1]実施例2と同じ組成からなる混合物を2軸押し出し機にて熔融混練した後、これを冷却し粗粉碎、中粉碎を経てジェットミルにて微粉碎を行い、平均粒径7μmのトナーを得た。このトナーの形状係数はSF1：330、SF2：265であった。実施例1、2と同じ外添処理を施し、同様な実験を行ったところ、画像、ドラム表面とも、異常が見られた。上記実施例・比較例の実験結果を表1にまとめる。

【0020】

\*【表1】

	研磨剤の種類 と添加量(%)	トナー原粉の 形状係数	廃棄トナー中の TiO <sub>2</sub> 含有(%)	像流れ レベル
実施例1	TiO <sub>2</sub> 2%	SF-1:275 SF-2:210	13.1	○
実施例2	TiO <sub>2</sub> 2%	SF-1:255 SF-2:230	12.9	○
比較例1	TiO <sub>2</sub> 2%	SF-1:330 SF-2:265	5.8	×
研磨剤の体積抵抗 $1.9 \times 10^3 (\Omega \cdot \text{cm})$ 研磨剤の平均粒径 0.35 (μm)				

【0021】

【発明の効果】本発明のトナーを使用することにより、a-Siドラムを搭載した複写機・プリンターにおいてドラムヒーターを使用しなくても、高温高湿下で画像流れのない鮮明な画像を得ることができる。

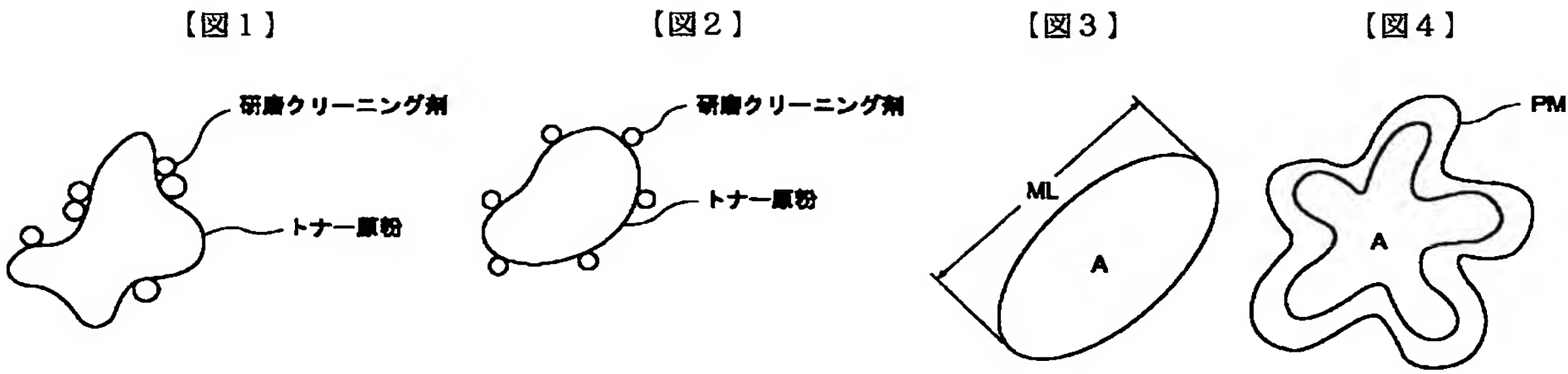
【図面の簡単な説明】

【図1】 トナー原粉に対する研磨クリーニング剤の付着状態を示す説明図である。

【図2】 トナー原粉に対する研磨クリーニング剤の付着状態を示す説明図である。

【図3】 SF1について示す説明図である。

【図4】 SF2について示す説明図である。



フロントページの続き

(72)発明者  神山  雄二  
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
京セラ株式会社内

Fターム(参考)  2H005 AA08 AA15 CB07 CB13 DA07  
EA01 EA05 EA07  
2H068 DA05 DA17  
2H134 GA01 GB08 HF13 KG07 KH01  
KH15